

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BC

(11)Publication number : 62-259485
(43)Date of publication of application : 11.11.1987

(51)Int.Cl. H01L 41/08
H02N 2/00

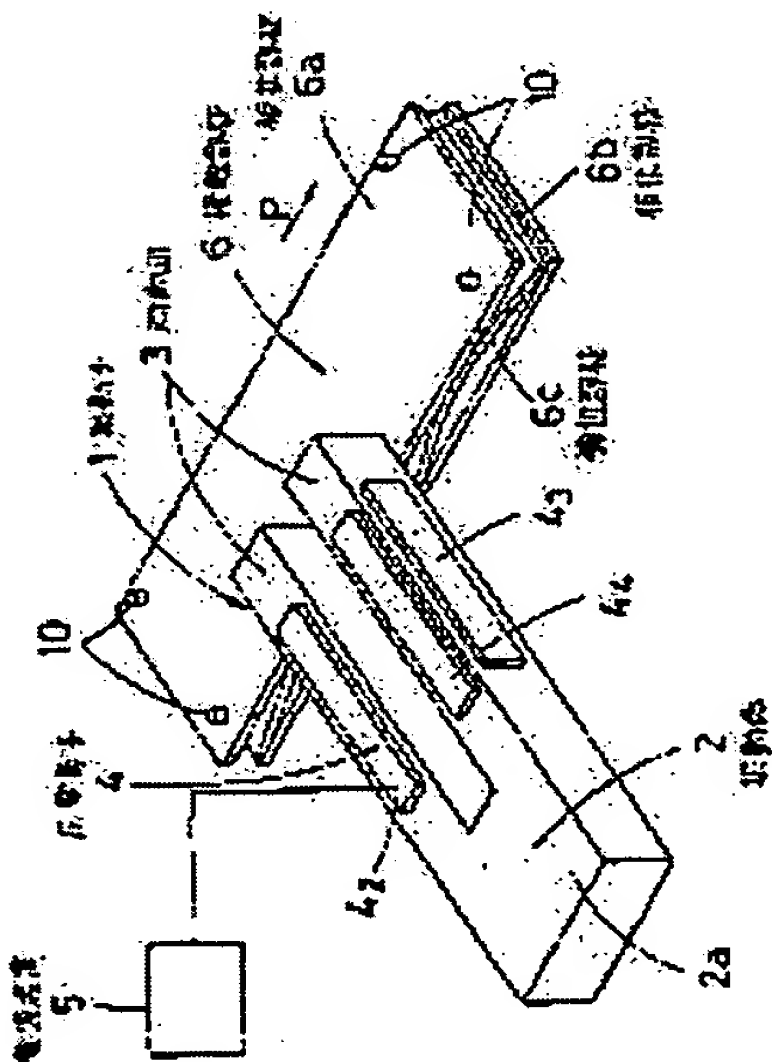
(21)Application number : 61-102548 (71)Applicant : SHIMIZU HIROSHI
MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD
(22)Date of filing : 02.05.1986 (72)Inventor : SHIMIZU HIROSHI
TAKADA TAKASHI
ISHIBASHI MASATERU

(54) PIEZOELECTRIC DRIVING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To convert electrical energy to mechanical driving force with high efficiency by providing a contact member consisting of a plurality of plate members stacked each other through elastic members and allowing said plate members to be elastically connected to each surface of the opposed sides of vibration unit.

CONSTITUTION: Since high frequency voltages having phase difference are applied to the piezoelectric elements 4 attached to adjacent two surfaces of opposed sides 3 of vibration material 2, each opposed side 3 makes circular or elliptic movement at the maximum amplitude point. Since a contact member 6 is placed in contact with the one surface of such opposed sides 3, this contact member 6 or vibration unit 1 is driven, generating mechanical driving force. In this case, since the vibration material 2 is formed in the shape of letter "ko"(Japanese:katakana,2533) or "ro"(Japanese:katakana,256D), both opposed sides 3 resonate with each other and thereby large vibration amplitude can be obtained. Moreover since the contact member 6 is placed in contact with the one surface of opposed sides 3, any of the contact member 6 or vibration unit 1 is driven and thereby mechanical driving force may be obtained. In this case, since each vibration material 2 is formed in the shape of letter "ko"(Japanese:katakana,2533) or "ro"(Japanese:katakana,256D). Both opposed sides 3 resonate with each other and thereby large vibration amplitude can be obtained. Moreover, since the contact member 6 is formed by a plurality of plate materials stacked through elastic members 6c, the contact member 6 and vibration unit 1 are always placed in contact with almost constant pressure even if these do not have highly accurate sizes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-259485

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月11日

H 01 L 41/08
H 02 N 2/00

C- 7131-5F
8325-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 圧電駆動装置

⑮ 特 願 昭61-102548

⑯ 出 願 昭61(1986)5月2日

⑰ 発 明 者	清 水	洋	仙台市八木山本町1丁目22-12
⑱ 発 明 者	高 臣	孝	門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	石 橋	誠 環	門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
⑳ 出 願 人	清 水	洋	仙台市八木山本町1丁目22-12
㉑ 出 願 人	松下電工株式会社		門真市大字門真1048番地
㉒ 代 理 人	井理十 高井 緑太		

明 細 書

1. 発明の名称

圧電駆動装置

2. 特許請求の範囲

金属弾性材料にてコ字状またはロ字状に形成されしから一対の対向辺の断面形状が各々方形である駆動片を少なくとも1個有し、この駆動片は前記各対向辺の少なくとも1面と隣合う2面に圧電素子が貼着され、この圧電素子に所定の両同位電圧が印加されて前記対向辺が共振運動する駆動子と、

前記各対向辺の隣合う圧電素子に位相差を持たせて両同位電圧を印加する電源装置と、

弾性部材を介して互いに重ねた駆動片の駆動片はからなり同位駆動片の対向辺の各1面に前記駆動片が接した接点部材とを備え、

同位駆動片の対向辺の最大傾斜点が円周上を初円運動をすることにより、前記接点部材を駆動子のいずれかが駆動される圧電駆動装置、

3. 発明の好ましい実施例

(技術分野)

この発明は、圧電素子を用いた往復動型または回転型等の圧電駆動装置に関するものである。

(背景技術)

従来、圧電素子を用いた超音波モータとして、特公昭59-037678号公報に示されるものがある。これは、圧電素子を駆動体に貼りつけて駆動片を発生させ、駆動片の欠陥部に傾きを持った駆動片を形成し、その先端部が傾斜駆動片によって傾斜運動を行い、円板と接触することにより、駆動力により円板を回転させるものである。

しかし、この従来技術であると、回転方向が駆動片の傾き方向によって決まってしまう、また駆動片の先端部に鋭く、摩擦のために駆動力が大きく、寿命的にも問題がある。

また、他の従来例として、特公昭59-188682号公報に示されるものがある。この例は、圧電素子の両端部を駆動片に接し、一方の駆動片をもう一方の駆動片と90°位相をずらせて駆動させることにより、駆動片両面に進行波を発生させ、その上にロータを接触させることにより、共振でロータ

を同位させるものである。

この例によると、逆転も可能であるが、常に振動子全体にエネルギーを与える必要があり、しかも圧電素子の反対側への振動は吸収してやる必要がある。このためエネルギーロスが大きく、効率向上に難い。また、リニアモータの形成には進行波を導波させる方法を取らなければ、エネルギーロスが大きすぎて問題に陥る。その導波方法も極めて難しい。

(発明の目的)

この発明は、高い効率を要せずに接触部材と振動子との接触工をほぼ一定にすることにより、低消費電力で動きよく静電的駆動力を得ることができ、安定駆動が可能な圧電駆動装置を提供することである。

(発明の開示)

この発明の圧電駆動装置は、金属弾性材料にてコ字状またはロ字状に形成されしかも一方の対向辺の断面形状が各々方形である駆動体を少なくとも1個有し、この駆動体は前記各対向辺の少なく

きな長さが得られる。そのため、電熱的エネルギーを効率的に機械的駆動力に変換できる。また、駆動体の共振は、2本の対向辺が連続した接触部において非共振状態となすように行われるので、共振部を支持部とすることにより、支持部によって振動を妨げることがなく、このことから駆動力が得られる。また、このように駆動体に駆動しない箇所があることから、駆動子と接触部材のいずれを固定部としても可動部として利用することができ、さらに、駆動体に3本の対向辺を介し、この両方が対向辺に接触し、両方の長動により駆動力が相加的に働き、接触点が多点化される。そのため、駆動が経路され、かつ安定した駆動が可能となる。

また、接触部材が弾性部材を介して互いに離れた駆動体の駆動からなるため、高い寸法精度を持たせなくて接触部材と駆動子とが常にほぼ一定の圧力で接触する。そのため、接触部材または駆動子の形状における歪みのむきなくなり、また大きな歪みを得ることが可能となる。

特開昭62-259485(2)

とも結合する面に圧電素子が貼付され、この圧電素子に所定の高周波電圧が印加されて前記対向辺が共振運動する振動子と、前記各対向辺の結合する圧電素子に位相差を持たせて高周波電圧を印加する電源装置と、前記振動子の対向辺の各1面に接触される接触部材とを備え、前記振動子の対向辺の最大共振点が出たに際して接触部材を動かすことにより、前記接触部材または振動子のいずれかが駆動される駆動装置において、前記接触部材と、接触部材を介して互いに離れた複数の駆動体とを構成したものである。

この発明の構成によると、各駆動体の各対向辺の結合する面に貼付けた圧電素子に位相差を持たせた高周波電圧を印加するので、各対向辺に最大共振点が出たに際して接触部材を動かす。この対向辺の1面に接触部材が接触するので、この接触部材または振動子のいずれかが駆動され、機械的駆動力が得られる。

この場合に、各駆動体はコ字状またはロ字状としてあるので、その両対向辺が互いに共振し、人

実施例

この発明の第1の実施例を図1ないし図4に示して説明する。この圧電駆動装置は、リニアモータに適用した例であり、金属弾性材料にてコ字状に形成されしかも一方の対向辺の断面形状が各々方形である1個の駆動体2からなり、この駆動体2は前記各対向辺3の結合する面に圧電素子4が貼付され、この圧電素子4に所定の高周波電圧が印加されると対向辺3が共振運動する振動子1と、各対向辺3の結合する圧電素子4に位相差を持たせて高周波電圧を印加する電源装置5と、2つの接触部材6a、6bとをその間に介在した弾性部材6cとより構成されて駆動子1の対向辺3の各一面に上側の接触部材6aが固定した接触部材6bとを備え、振動子1の対向辺3の最大共振点が出たに際して接触部材6bを動かすことにより、接触部材6bまたは振動子1のいずれかが駆動されるものである。

駆動体2はエリソバ等の弾性体を用いているが、共振に対する安定性が特に要求されないとき

特開昭62-259485(3)

は、一般の材料その他の金属材料を用いてもよい。
振動体2の基部2aは、固定しても振動に影響を与えない長さとなり、第2図のように基台7に固定してある。

接触部材6の下部部材6aは、波状の板状部材となる。下側の板状部材6bは第7図のように4個にガイドピン10を立設し、上側の板状部材6cおよび下部部材6aに設けたガイド孔11、12にガイドピン10を挿通してある。これにより、上下の板状部材6a、6bと弾性部材6cとを互いにばね方向へのみ移動自在になる一休形としてある。接触部材6は、下側の板状部材6bを第1図の矢印P方向へ辺移移動自在となる様に、ガイド手段（図示せず）を介して基台7（第2図）に固定してある。なお、第4図および第5図において、接触部材6は、説明をわかり易くするため、一休形のように図示化して図示してある。

電圧発生部は、第5図に示すように高周波電圧発生部と90°位相器とを有し、各圧電素子4（4₁、4₂）に同図のように電圧を印加する。同図の

④の符号は、図の極性を示す。

動作

振動体2の2本の対向辺3の各圧電素子4₁、4₂に、第5図の電圧発生部で高周波電圧を印加して励振すると、各対向辺3にそれぞれの圧電素子4₁、4₂の励振によって振動および振動方向に移動する。このとき圧電素子4₁、4₂には圧電素子4₁、4₂よりも90°位相を遅らせた電圧を印加する。振動体2の対向辺3の矢印QのX点、Y点は、第5図の振動円または楕円軌道を描いて運動する。したがって、対向辺3の1面に接触部材6が接触するように位置してあると、接触部材6は矢印Q方向に連続的に移動する。X点、Y点の楕円軌道の偏心率は、対向辺3の曲げ方向による曲げ剛性の違いや、各圧電素子4₁、4₂の印加電圧の大きさ、位相差等により調整できる。

圧電素子4₂、4₁により、逆相位相の電圧を印加すれば、第5図と反対向きの軌道を描くことになり、接触部材6は矢印Pと逆方向に移動する。このように動作するが、各振動体2はコ字状と

してあるので、その両対向辺3が互いに共振し、大きな振幅が得られる。そのため、電気的エネルギーを効率的に機械的振動力に変換できる。また、振動体2の共振は、2本の対向辺3が連続した2面（第1図において第3図（A）のように非共振状態となるように行なわれるので、共振部2aを支持部とすることにより、支持によって振動を妨げることがなく、このことから共振率が得られる。また、このように振動体2に共振しない箇所があることから、振動体2と接触部材6のいずれを固定側として非共振側としても用いることができる。つまり、振動体2は2本の対向辺3を有し、この両方が接触部材6に接し、両方の振動による振動力が相対的に働き、接触点が多点化される。そのため、共振が促進され、かつ安定した運動が可能となる。

また、接触部材6が、2枚の板状部材6a、6bの間に弾性部材6cを介在させたものからなり、弾性部材6cの弾元力で板状部材6aを対向辺3に弾力させているため、接触部材6と対向辺3と

の接触圧が常にほぼ一定に保たれる。そのため、推力のむらがなくなり、大きな推力を得ることが可能となる。

この実施例では、対向辺3を第3図（A）のように1stモードで振動させる場合について説明したが、第3図（B）（C）に示すように、2ndモードや3rdモード、高次モードで振動させると、対向辺3の接触部材6に対する接触圧をより一層高くできる。これにより、接触点における摩擦をより一層少なくし、かつ動作の安定を図ることができる。1つとして、下は、対向辺3の振動方向に、1枚の圧電素子4を貼り付けた場合に発生する。2ndモードは、この1枚の圧電素子4を長手方向に2分割し、分割方向を反対にして貼り付けたときに発生する。3rdモードは、1枚の圧電素子4を長手方向に3分割し、中央の分割圧電素子と両側の分割圧電素子の分割方向を反対として貼り付け、各分割圧電素子の同一面側の電極を共通として同一の電圧を印加したときに発生する駆動モードを示す。

特開昭62-259485(4)

第8図は第7の実施例における接触部材6'を示す。この例は、下側の板状部材6''を他の部材に取付けるために上側の板状部材6''をより長くし、その越出部分に取付孔13を設けたものである。駆動子1(第1図)には上側の板状部材6''を弾接させる。

なお、前記各実施例では、接触部材6、6'の形状部材6''を、接触部材6、6'の長手方向に波の山が並ぶ波状板ねとしたが、第9図に示すように短幅方向に波の山が並ぶ波状板ねを弾性部材6''に用いてもよい。また、第10図および第11図にそれぞれ示すように、U字状に湾曲した板ねからなる弾性部材6''を、内周または外周に巻いて接触部材6''を構成してもよい。さらに、弾性部材6''は、スポンジやゴム等の弾性材、またはブロック状体であってもよい。弾性部材6''がスポンジ等である場合、弾性部材は板状体6''、8''と接触部材により圧着してもよい。さらに、接触部材6〜8''は、3枚以上の板状部材を重ね、各板状部材の間に弾性部材を介在させ

たものであってもよい。

第12図ないし第15図は、それぞれ異なる第1の実施例を示す。第12図の例は、2個のコ字状の振動体2、2を接触部材2''で互いに一体化させ、1個の駆動子1''とした例である。接触部材6は上下の振動体2の間に介在させてある。なお、第12図以下において、接触部材6は第1図の例と同様のものであるが、省略して図示してある。

第13図の例は、2個のコ字状の振動体2を互いに反対向きとして一体のU形の振動子1''を構成した例である。接触部材6は2個設けてある。両接触部材6は互いに逆向きに延びておいてもよい。

第14図の例は、駆動子101が1個のロ字状の振動子102からなる例である。6は接触部材、103は対向部である。

第15図の例は、2個のロ字状の振動体102を、スプーナ105を介して一体化させ、1個の振動子101とした例である。接触部材6は、両振動体の間に介在させてある。

また、接触部材が弾性部材を介して互いに重ねた複数枚の板ねからなるため、接触部材と振動子とが常に一定の圧力で接触する。そのため、接触部材または振動子の移動に与える圧力のむらがなくなり、かつ大きな歪力を受けることが可能となるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第一実施例の斜視図、第2図はその底面側面図、第3図はその振動モードの斜視図、第4図(A)(B)はそれぞれその振動子の平面図および正面図、第5図はその動作説明図、第6図にその電磁気的プロット図、第7図は7の接触部材の分解斜視図、第8図は第2の実施例の接触部材の斜視図、第9図はその弾性部材の变形例の斜視図、第10図および第11図はそれぞれ第3および第4の実施例の接触部材の斜視図、第12図ないし第15図はそれぞれ異なる第1の実施例の振動子および図である。

1、1'、1''…駆動子、2…振動体、3…対向部、4、4'、4''…圧電素子、5、5'…波

なお、前記各実施例では接触部材6が直線的に延びるものとしたが、接触部材6に同様に延び反折したものであってもよい。

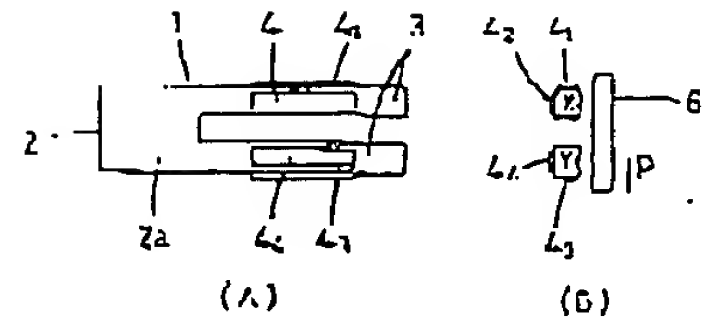
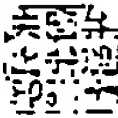
(発明の効果)

この発明の圧電駆動装置は、各振動体をコ字またはロ字状としてあるのが、その両側面が互いに共振し、大きな振幅が得られる。そのため、電磁的エネルギーを効率よく機械的振動力に変換できる。また、振動体の共振は、2本の対向部が連続した共振部において共振状態となるように行なわれるので、共振部を共振部とすることにより、共振によって共振を助けることができ、このことから共振部が得られる。また、このように振動体に共振しない箇所があることから、振動子と接触部材のいずれも固定例としても可動例としても用いることができる。さらに、振動子に2本の対向部を有し、この両方が接触部材に接し、両方の振動子より振動力が同時に働き、接触点が多くなる。そのため、摩擦が軽減され、かつ安定した駆動が可能となる。

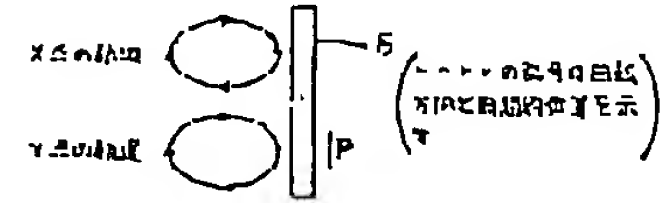
特開昭62-259485(5)

通孔部、6a、6b 板状部材、6c...弹性部材、
101、101'...压垫子、102...密封体、
103 对向面

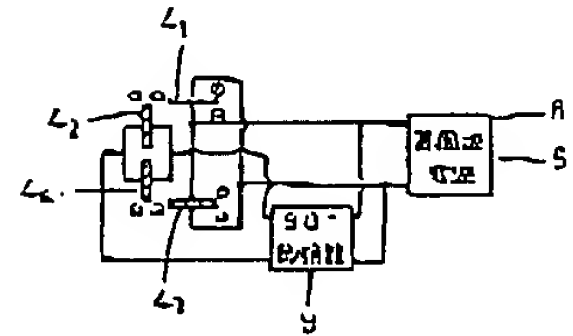
特許出願人 松下電工株式会社
代理人 赤松十 青木周平



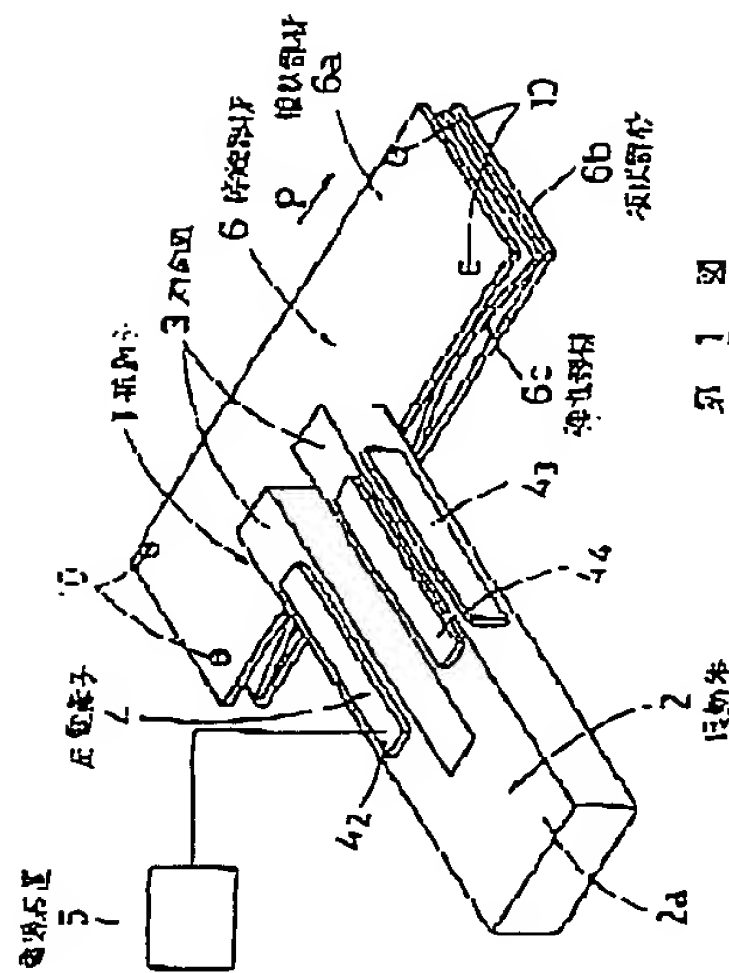
第4図



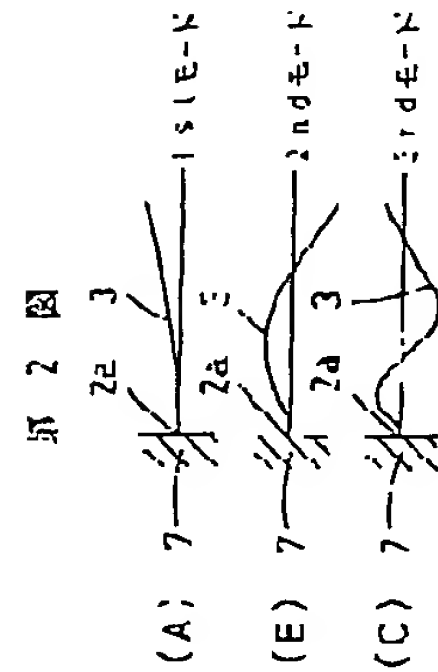
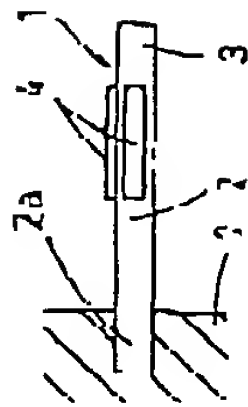
第5図



第6図



第1図



第3図

特開昭62-259485(西)

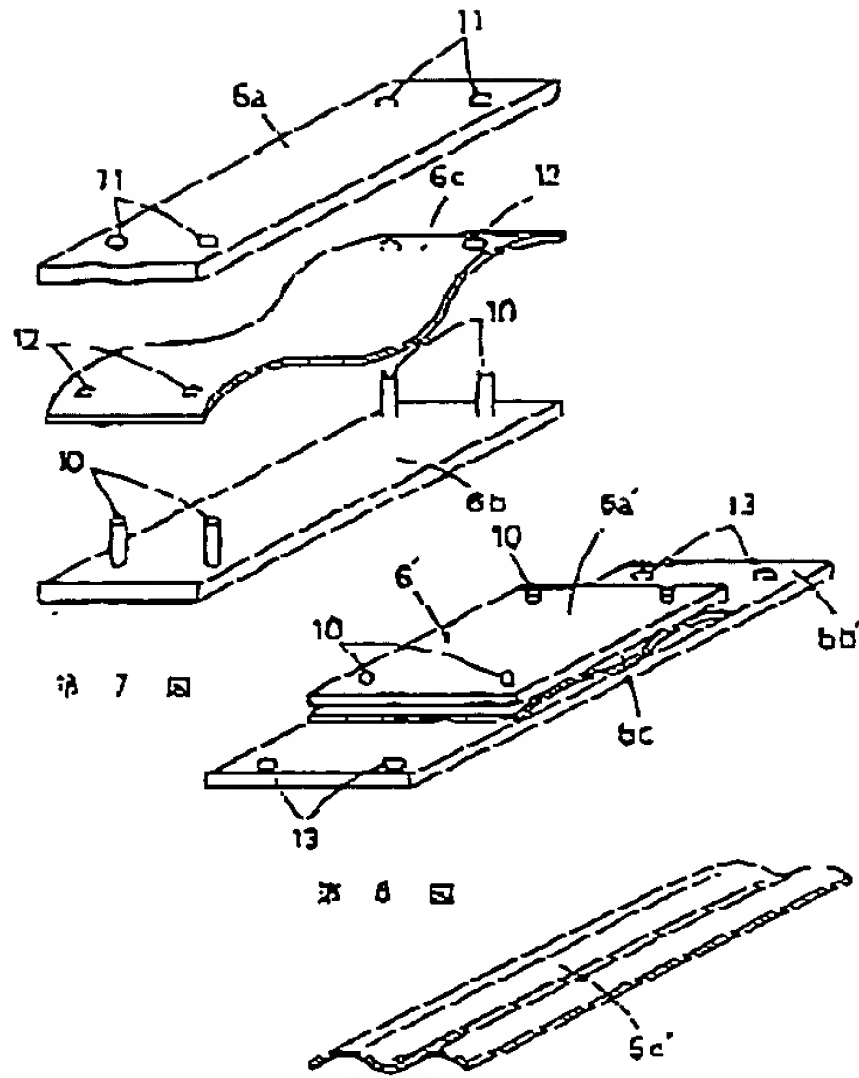


図 7

図 8

図 9

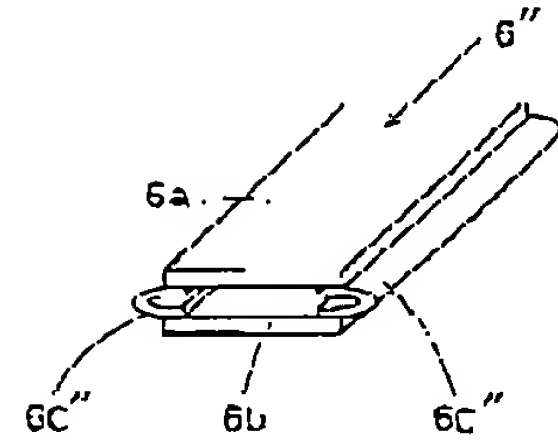


図 10

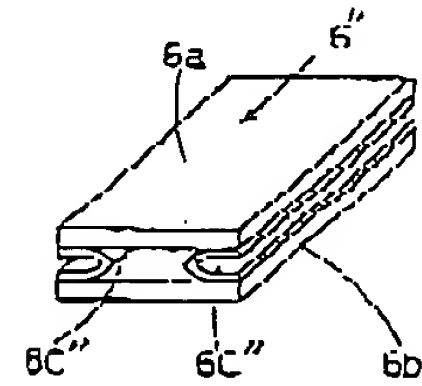


図 11

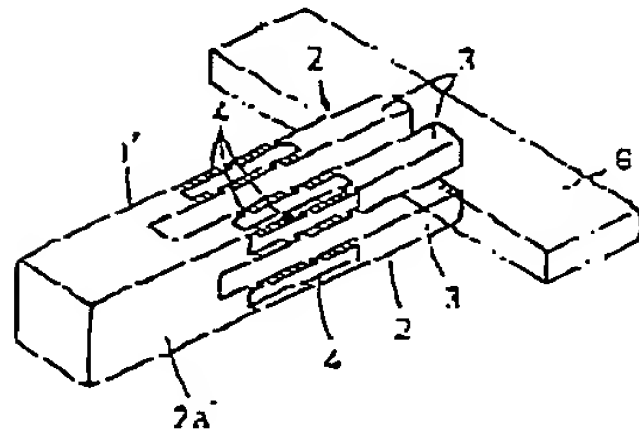


図 12

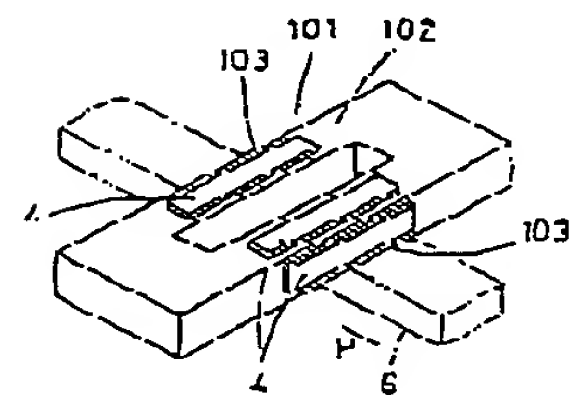


図 14

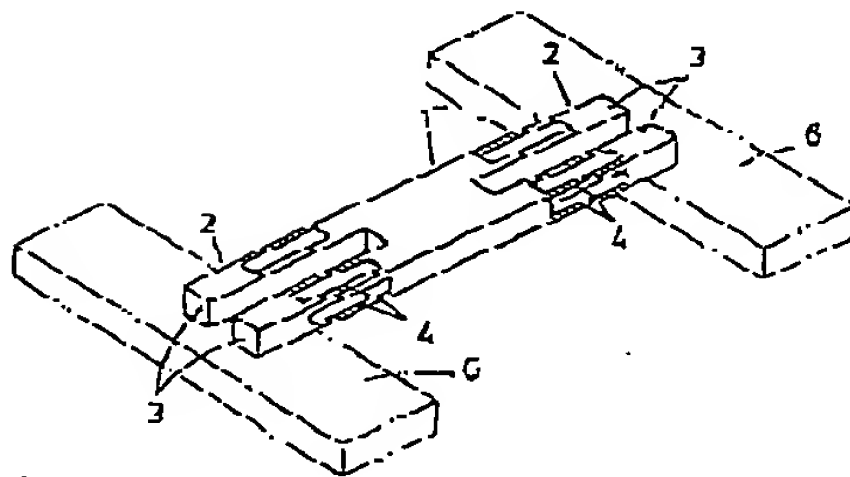


図 13

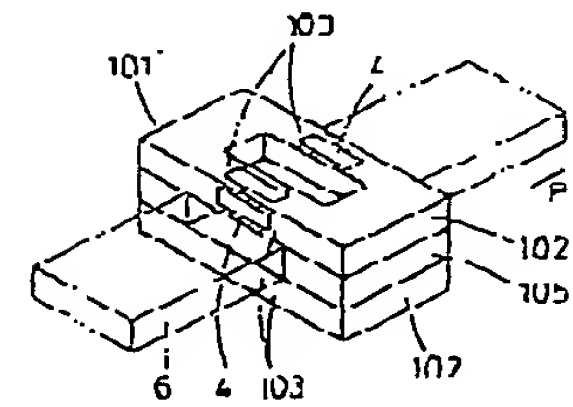


図 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.